

March 28, 2001

9/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04962365 **Image available**

ELECTRONIC IMAGE PICKUP DEVICE

PUB. NO.: 07-254965 JP 7254965 A]

PUBLISHED: October 03, 1995 (19951003)

INVENTOR(s): SAITO KUNIAKI

APPLICANT(s): OLYMPUS OPTICAL CO LTD [000037] (A Japanese Company or
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 07-026405 [JP 9526405]

FILED: February 15, 1995 (19950215)

ABSTRACT

PURPOSE: To attain a high dynamic range characteristic and to improve low illuminance S/N by allowing plural image sensors to share an overall photoelectric conversion range for each characteristic region shared by each of the plural sensors.

CONSTITUTION: Since image data read by a high sensitivity sensor CCD1A and a low sensitivity sensor CCD1B are outputs of separate sensors, a maximum level of the CCD1A is not coincident with a minimum level of the CCD1B and a step difference is produced in the outputs. In order to eliminate the step difference and to make outputs of both CCDs linear, an offset correction value generated by a signal processing section 8 is fed to an offset adder section 5A as an analog offset voltage signal via a D/A converter 9. The adder section 5A adds an offset signal from the D/A converter 9 to an output signal from a gain adjustment section 4A to provide an output. Gain adjustment sections 4A, 4B and adder sections 5A, 5B implement adjustment of continuity and dynamic range when two picture signals are linked together obtained from the CCDs 1A, 1B.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-254965

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.⁶

機別記号

室内整理番号

FI

技術表示箇所

H04N 1/028

A

1/19

5/335

z

H04N 1/04

103 Z

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平7-26405

(62) 分割の表示

特願平5-352460の分割

(22) 出願日

平成5年(1993)12月29日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 斎藤 邦昭

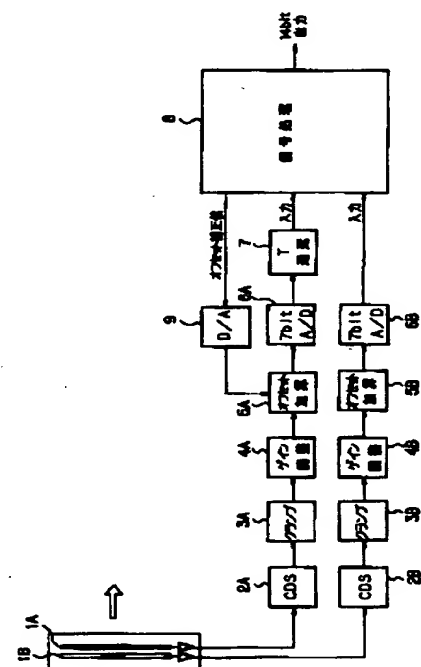
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 電子的撮像装置

(57) 【要約】

【目的】高ダイナミックレンジ特性をもつとともに低照度S/Nを改善した電子的撮像装置を提供する。

【構成】感度特性及び変換特性の線形性を異にする複数のイメージセンサを線型性が確保され得る領域に関して相補的に適用するようにし、上記複数のイメージセンサにより総合的な光電変換範囲を自己が該当する特性領域毎に分担させることにより、広域な光電変換範囲で所要の線形性を確保している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換に係る感度特性及び該変換に係る所要の線型性が確保され得る領域を異にする複数のイメージセンサと、これら複数の各イメージセンサを上記線型性が確保され得る領域に関して相補的に適用するようにして上記複数のイメージセンサにより総合的な光電変換範囲を自己が該当する特性領域毎に分担せしめ実効的に各単体のイメージセンサによるものよりも広域な上記総合的な光電変換範囲で該変換に係る所要の線型性が確保され得るようにするための線型領域拡大手段とを備えたことを特徴とする電子的撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は電子的撮像装置に関し、特に光電変換素子としてのセンサを複数用いることにより総合的にダイナミックレンジの拡大を図った電子的撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、印刷製版用の電子的撮像装置としては、CCD等のラインセンサに対してフィルム原稿を移動させて、フィルム原稿の画像を入力させる装置が実用化されている。図15には、この種の電子的撮像装置の概略図が示されている。

【0003】 駆動ステッピングモータ109により矢印方向に移動されるステージ台108に取り付けられたフィルム原稿101には、光源100からの光が照射される。フィルム原稿101の透過光は、結像レンズ102を通り、絞り103で光量が調節されて、撮像素子としてのCCD1に結像される。まず、初期位置（画像取込みの開始位置）で所定露光を実施後光電変換された電荷をCCDのシフトレジスタにより信号処理回路に転送すると同時に所定位置まで駆動ステッピングモーターにより移動し、移動後さらに同様の動作を継続する。この様に画像取込み終了位置までの画像を出力し後段に配置する各種プロセス処理を経過して1枚の電子画像を構成している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来の電子的撮像装置では、CCDのラインセンサを用いた装置が、小型で取り扱いが容易であることから広く用いられるが、次のような問題も存在していた。すなわち、CCD単体のダイナミックレンジの中の各画素出力のリニアリティ（線形性）が揃った範囲を考えると、現実には有効に用い得るレンジとしては40dB程度であり、この様なセンサを使用して画像入力をした場合には非常に暗い部分で小さな筋状のノイズとして現れる。

【0005】 セラグラフィック研究会1993年3月号（P28～29）ではこの様な問題点に対して別途設けられた光源から弱い光を入射してバイアス光によるノンリニア領域の削除の方法が提案されているが、あくま

でもCCDのリニア領域を利用する方法であり、ダイナミックレンジに対する不足を補う事にはならない。

【0006】 一方、印刷の製版用の電子的撮像装置としては、濃度レンジ3.5以上（70dB以上）が、フィルムの再現レンジから望まれている。したがって、高品質が要求される電子的撮像装置では、フォトマル等の素子出力自体が高ダイナミックレンジを有するセンサが用いられ、取り扱いが簡便なCCDの使用範囲が限定される原因となっている。

10 **【0007】** 本発明の目的は、高ダイナミックレンジ特性をもつとともに低照度S/Nを改善した電子的撮像装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため、本発明による電子的撮像装置は、光電変換に係る感度特性及び該変換に係る所要の線型性が確保され得る領域を異にする複数のイメージセンサと、これら複数の各イメージセンサを上記線型性が確保され得る領域に関して相補的に適用するようにして上記複数のイメージセンサにより総合的な光電変換範囲を自己が該当する特性領域毎に分担せしめ実効的に各単体のイメージセンサによるものよりも広域な上記総合的な光電変換範囲で該変換に係る所要の線型性が確保され得るようにするための線型領域拡大手段とを備えて構成される。

【0009】

【作用】 本発明では、感度特性及び変換特性の線形性を異にする複数のイメージセンサを線型性が確保され得る領域に関して相補的に適用するようにし、上記複数のイメージセンサにより総合的な光電変換範囲を自己が該当する特性領域毎に分担させることにより、広域な光電変換範囲で所要の線型性を確保している。

【0010】

【実施例】 次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明による電子的撮像装置におけるプリ信号処理系のブロック図である。矢印方向の副走査方向に駆動され、後述するNDフィルタにより感度が調整されたCCD1Aと1Bからの画像信号は、CDS（相関二重サンプリング）部2Aと2B及びクランプ部3Aと3Bにおいて、周知のサンプリング及びクランプ処理が施された後、ゲイン調整部4Aと4Bでゲインが調整される。オフセット加算部5Aは、ゲイン調整部4Aからの出力信号に、後述するD/Aコンバータ9からのオフセット信号を加算して出力する。ゲイン調整部4A、4B及びオフセット加算部5A、5Bは、CCD1Aと1Bから得られる2つの画像信号をつなぎ合わせる際の連続性及びダイナミックレンジ調整を行う。

40 **【0011】** オフセット加算部5Aからの出力信号は、A/Dコンバータ6Aで7ビットのデジタルデータに変換された後、遅延部7でCCD1Aと1B間の配設位置の違いに起因した取り込み時間のずれに相当する時間T

だけ遅延されて出力される。また、A/Dコンバータ6Bは、オフセット加算部5Bからの出力信号をデジタルデータに変換して出力する。

【0012】本実施例では、ラインセンサとしてのCCDのリニアリティの問題を解決するため、感度の異なる複数のCCDを用い、入射光量のレンジ毎に、リニアリティの確保されているCCDからの出力を選択、利用している。例えば、図5(A)に示すように、感度特性の異なる3つのCCDを配設しておき、同図(B)に示すように、入射光量が小さい低照度レンジR1では、CCD2とCCD3の感度はリニアでないが、CCD1はリニアリティが確保されている。また、レンジR2では、CCD2以外はリニアではなく、レンジR3では、CCD3以外はリニアではない。したがって、入射光量のレンジR1、R2及びR3において、CCD1、CCD2及びCCD3の出力をそれぞれ選択出力し、各出力を処理して一本のリニアリティの確保された感度特性を得ることができる。

【0013】センサの光電変換に係る感度を変えるには、種々の方法がある。例えば、製造プロセスによりCCDのフォトダイオード部の光電変換特性をセンサ毎に異ならせたり、CCDの出力を増幅する増幅器のゲインを異ならせたり、これら両者を組み合わせる方法がある。また、各センサのシャッター速度を変えて露光時間を制御したり、光量を減衰させるためにセンサの前に設けたNDフィルタの特性をセンサ毎に変えることによっても感度を制御できる。センサの感度はデジタル処理面で $1/2^n$ に比例するように設定するのが望ましい。本願において「イメージセンサ」の語は上記種々の手段により感度変更の処理が施された機能部を総称する。尚、本明細書では、適宜この意味での「イメージセンサ」を単にCCDと表記している。

【0014】本実施例では、感度が1と $1/2^7$ に設定された2枚のCCDを利用して、両センサの出力を合成している。図3は、2枚のCCD1Aと1Bからの画像データの合成方式を説明するための図である。CCD1Aが高感度センサ、CCD1Bが低感度センサである。

【0015】図1における信号処理部8は、CCD1AとCCD1Bからの画像信号に対応する7ビット画像データを受け、両データを合成して14ビットのデータを得てダイナミックレンジを拡張している。この合成は、図3に示されているように、低感度センサ1Bからの7ビットデータを14ビットの出力データの上位7ビットとし、高感度センサ1Aからの7ビットデータを下位7ビットとして行われる。この合成は、ビットシフト合成により簡単に行うことができる。

【0016】信号処理部8は、図2に示すように構成される。遅延部7からのCCD1A対応出力は、加算器81Aにて、画素毎のパラツキを補正するためのオフセット補正するために補正ROM82Aに格納されているオ

フセットと加算される。加算器81Aからの加算出力は、乗算器83Aで、ROM84Aに格納されているセンサの感度特性の傾斜を補正するための補正係数と乗算される。ここでオフセット補正量は所定の入射光量により各A/D出力画素毎の最下位出力差を検出して一律になる様な加算データとし、傾斜補正データは別の所定入射光量により各A/D出力の最上位出力差を検出して一律になる様な乗算データとすれば良い。

【0017】これらの補正処理を図6のセンサ(CCD)の感度特性を参照して説明すると、A/Dコンバータ6Aのリニアリティが確保されているレンジが、CCD出力電圧レベルDminからDmaxとしたとき、加算器81Aによる補正は、入力データをDminレベルに調整する処理であり、乗算器83Aによる補正は、感度特性の直線の傾斜を調整して最大レベルDmaxに合わせる処理である。

【0018】A/Dコンバータ6Bからの7ビットのデータは、上述と同様に、加算器81B、乗算器83BおよびROM82Bと84Bにより、オフセット補正される。こうして補正された乗算器83Aと83Bからの7ビットのデータは、加算器85にて、図3に関連して説明したように合成処理され、14ビットデータとして出力される。

【0019】ところで、CCD1Aと1Bで取り込まれる画像データは、別個のセンサ出力であるため、図4に示すようにCCD1Aの最大レベルと、CCD1Bの最小レベルは一致せず、両CCDの出力をそのまま継ぐと継ぎ目で段差が生じてしまう。この段差をなくし、両CCD出力を連続的な直線とするために、図1に示す信号処理部8で生成されたオフセット補正値がD/Aコンバータ9を介してアナログオフセット電圧信号として、オフセット加算部5Aに供給される。

【0020】より具体的に説明すると、図4において、合成処理済データの低感度側センサCCD1Bと高感度側センサCCD1Aの出力電圧レベルは、両者の境界(継ぎ目)でずれている。そこで、先ず、CCD1Bの入射最高照度(原稿のハイライトピーク)での出力レベルを、装置としての出力最大値Dmaxに調整して固定した後、CCD1Aの特性をオフセットさせて境界部のレベルを連続させる。

【0021】例えば、連続的に濃淡が変化しているグラデーションのあるチャートを用い、CCD1Bの出力が“0000001”となる入射光量で、境界部に相当する部位をサーチして目印を付けておき、その部位でのCCD1Aの出力が、仮に“1111100”であったとする。ここで、“1111111”から“1111100”を引いて“0000011”これに“0000001”を加えた“0000100”をオフセット値として算出する。こうして得られたオフセット値“0000100”がオフセット補正値としてD/Aコンバータ9に

供給された後、アナログ電圧としてオフセット加算部5 Aに供給されて、CCD1 Aの出力データと加算されれば、図4の2つの特性カーブが継ぎ目で連続的につながり、階調段差が補正される。

【0022】かかるオフセット補正值は、図2に示すようなオフセット補正量算出ブロック300で生成され、ROM86に格納され、ROM86から読み出されたオフセット補正值がD/Aコンバータ9に供給される。

【0023】オフセット補正量算出回路ブロック300において、メモリ301からの比較データ“0000001”が、データ比較部302で、乗算器83Bからの出力データと比較され、一致したときに一致出力がラッチパルスとしてラッチ部303に供給される。ラッチ部303は、ラッチパルスに応答して乗算器83Aからの出力データがラッチされる。

【0024】データ比較部304は、メモリ305に格納されている比較データ“1111111”と、ラッチ部303からのラッチ出力データとが比較され、両データの差データに“0000001”が加算された値がレジスタ306に記憶される。本306のレジスタデータは別途ROM86にデータを記憶しておく。

【0025】ここで、オフセット補正量算出回路ブロック300は、得られたデータを一旦ROM86に格納してしまえば、その後は取り外しても差し支えなく、外付けユニットや治具としても良いし、本装置に内蔵させても良いことは明らかである。又、特にROM等を用いずにもレジスタ内容が“0000000”となる如く、オフセット電圧調整をする事でも可能である。

【0026】以上詳述したように、上述実施例では、被写体に対して、感度の異なる複数の一次元センサ（ラインセンサ）をセンサ列に直交する方向に相対移動させながら画像を取り込み、各センサ出力の同一画像位置に対する信号出力の時間位相を合致させたデジタルデータの合成処理により、単体センサに比べてより広いダイナミックレンジの画像信号を得ている。

【0027】また、感度の異なる複数センサを用い、単体センサの低感度でのノンリニア（非線形）領域を他のセンサのリニア（線形）領域で補うようにセンサ感度比を決定している。更に、線形領域と非線形領域（またはS/N）を考慮して、センサ感度比率を1:2ⁿ（上述実施例では、2⁷）にとり、各センサ出力をnビットのデータに変換した後、ビットシフトにより合成することで複雑な処理演算を実施する事無く最終出力を得ている。更に、また各センサ出力データの階調段差を補正する際、複数センサのうち最も低感度の入射光量対センサ出力の線形領域ピーク信号レベルを保持するために、順次高感度側のセンサ出力データのオフセットレベルを増減している。この様に最も低感度側を固定するか最も高感度側を固定し、それを基準に順次センサ出力データのオフセットレベルを調整していく。

【0028】また、データ接合部に於けるステップ的なデータ階調の補正の際には、相互に補間し合うセンサ出力のデータの重複部分（継ぎ目）に着目して検出、補正を行い入出力データの線形性を保持する。このとき、相対的に高レベルに相当するデータの最下位ビットのみ

“1”のデータが出力される映像の部分を出し、同部分における相対的に低レベルを補間するセンサ出力データが各ビット全て“1”になるようにして更に“1”を加えた値に一致する様に、既にシステムに適合した入出力ゲインに調整されたA/D入力信号のオフセットあるいはA/D変換の基準電圧をシフトすることにより、高精度で階調の補正を行っている。

【0029】以上の実施例によれば、高ダイナミックレンジの撮像出力を得ると同時に、複数のセンサを使用することにより画像を入力しながら演算処理が可能であるため、略入力時間内に画像データ出力が可能である。また、A/D変換後のビット処理を適正化することによって、データ階調の少ないA/D変換素子で多階調の出力データを生成できる。上述実施例では、特に問題になる暗部では14ビットの有効データが得られるので、ダイナミックレンジ84dbが実現でき、印刷製版用のスキャナとしても充分な高ダイナミックレンジの画像入力ができる。

【0030】尚、センサ数は任意であり、センサ数を多くすれば、より効果が顕著となる。また上述の説明では、センサとしてラインセンサを用いているが、複数エリアセンサを用い光学的に同一の位置を実効的に感度の異なる入力とし、各センサ出力は同一画像位置に対する光電変換出力の時間位相を合致させる如くタイミングを管理する事で同一の効果を得る事もできる。

【0031】本発明は、上述説明のようなモノクロ版だけでなく、カラー版についても適用できる。図7(A)と(B)には、各色チャンネル毎に実施例の様な複数のラインセンサを用いたカラー版への適用時の構成図が示されている。同図(A)においては、スキャン移動される原稿101を通過する光源100からの光は、レンズ102、絞り103を経て、図示のような光路を生成するダイクロイックプリズム104に入射され、それぞれ適正位置に配設された色フィルタを有するR（赤）用センサ、G（緑）用センサ、B（青）用センサに結像される。

【0032】また、同図(B)では、ダイクロイックプリズム104の代わりに、全反射ミラー105、ハーフミラー106と107を用いて、入射光を分光してRセンサ、Gセンサ、Bセンサに結像する。

【0033】図8は、3枚のCCD1A、1B及び1Cを用いた場合の本発明の適用例を説明するための図である。CCD1A~1Cは、各単体ブロック毎にNDフィルタが貼り合わされて感度が、例えば、0dB、-36dB、-72dBに設定されており、3枚のCCD1A

～1Cのブロックが全体として移動され、スキャン動作する。各CCDには、R、G、Bの色フィルタが取り付けられ、さらにR、G、B画像信号が出力され、図1と図2に示す構成を有するR系信号処理部111、G系信号処理部112及びB系信号処理部113に供給される。

【0034】各CCD毎にR、G、B用の色フィルタを取り付ける代わりに、円盤を扇形に3分割し、各分割領域にR、G、B用色フィルタを設けた回転カラーフィルタを用意し、このフィルタを回転させて、実施例の様な複数CCDに順次R、G、B色フィルタを通過した順順次の画像信号を入射せしめることも可能である。

【0035】図9は、図3に示すような実施例で得られた14ビットの画像データの画像表示に至るまでの信号処理系の構成ブロック図である。14ビットの画像データは、高域強調部21で高域再現性を改善するために高域成分が強調され、フィールドメモリ22に格納された後、製版用の網点出力を生成する画像処理ステーション23に供給される。高域強調された画像データは、また、表示ガンマ処理部24でガンマ補正が施された後、表示用メモリ25に格納される。表示用メモリ25からは、表示系に適合する速度で画像データが読み出され、同期信号混合部26で同期信号が混合され、D/Aコンバータ27でアナログ信号に変換された後、ローパスフィルタ28を経て、モニタ29で表示される。

【0036】図10は、本発明を適用したカラー処理系の構成ブロック図である。それぞれ所定の感度差を持つ3つのラインセンサブロックにR、G、Bの色フィルタが取り付けられたCCD1R、1G、1Bからの出力は、それぞれ図1と図2に示すような信号処理を行う信号処理部31R、31G、31Bで信号処理され、得られた14ビットの画像データに対してホワイトバランス調整部32R、32G、32Bでホワイトバランス調整が施された後、色補正処理部33で、フィルタの分光特性等の違いを補正する処理が施される。

【0037】こうして色補正されたR、G、Bの画像データは、高域強調処理部34で高域強調処理される。高域強調されたR、G、Bの画像データは、フィールドメモリ35を介して画像処理ステーション36に転送される。また、このR、G、Bの画像データは、表示ガンマ処理部37でガンマ補正され、表示メモリ38に記憶される。この表示メモリ38から表示系に適合する速度で読み出された画像データは、同期混合部39で同期信号が混合され、D/Aコンバータ40、ローパスフィルタ41を介して、アナログ画像信号としてRGB入力モニタ42に表示される。

【0038】センサ感度を異ならせる手段に各センサの電氣的シャッター速度を変えて露光時間を制御する事ができるが、具体的には図11(A)と(B)に、CCD1Aと1Bの露光、転送、フォトダイオード電荷排出シ

フトレジスタ転送の動作の動作タイミングチャートを示している。図12に示すように、CCD1Aは、第1のタイミング入力で、CCD1Bは第2のタイミング入力で駆動される。

【0039】CCD1Aは、図11(A)に示すように、第1の露光期間から第2の露光期間に至る途中で露光が停止され、この途中期間でメカ的に移動される。各露光が終了した時点でトランスファゲート(TG)タイミングパルスが供給され、次の露光開始直前にフォトダイオードに蓄積されている電荷が排出され、リセットされる。トランスファゲートパルス送出後に、シフトレジスタの転送動作を行わせるためのパルスが供給され、各露光による出力電荷が転送される。すなわちPD電荷排出からTGタイミングの期間Tが露光期間に設定される。

【0040】図11(B)は、CCD1Aに対して、露光期間を $1/2^7$ として感度を $1/2^7$ としたCCD1Bについての同様な動作タイミングを示している。

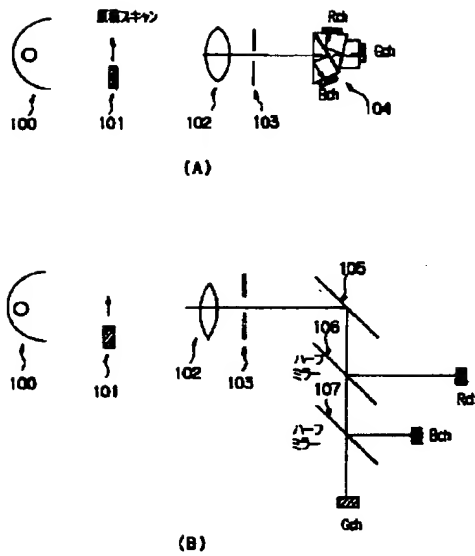
【0041】図13(A)は、光学系を介してのセンサへの入射光量のロスを図7(B)に示す光学系に比して最小限に抑えた光学系の構成図である。すなわち、図7(B)に示す光学系では、ハーフミラーを介して光が入射するので、光量のロスの問題があるが、本構成は、かかる光量ロスを少なくしている。図13において、入射光は、同図(B)に示すような中央部502が透明、両側部501と503が全反射ミラー構成のミラー500と、同図(D)に示すような全反射ミラー510を介して各RGBセンサに投射される。また、同図(C)に示すように、並設されたセンサS1とS2の感度を -7.2 dBと -3.6 dBに設定するため、NDフィルタが、センサS1とS2の前に設置されている。

【0042】したがって、入射光の中央部の光は、ミラー500の透明部502を通過して、全反射ミラー510で反射されてセンサS3に結像される。また、入射光の両側部に相当する光は、ミラー500の全反射ミラー部501と503で反射され、NDフィルタを経てセンサS1とS2に結像される。このとき、同図(B)に示すように、透明部502の全反射ミラー501、503との境界付近を通過する光は、干渉光を含むので取り入れないように、同図(C)に示すような位置にセンサS1とS2が配設されている。

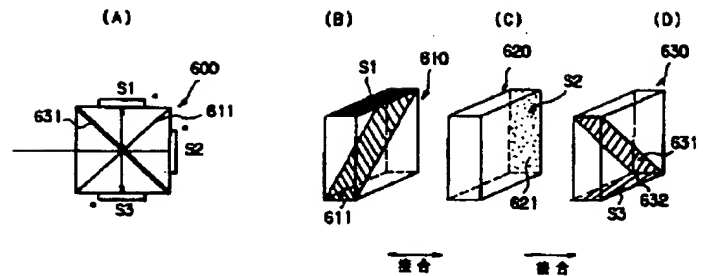
【0043】図14は、他の光学系の構成図であり、同図(B)に示すように、全反射ミラー611とNDフィルタ $(-7.2$ dB)612を介して入射光が結像されるRGBセンサS1が配設されたブロック610、同図

(C)に示すように、入射光が分光補正フィルタ621を介して結像されるRGBセンサS2が配設されたブロック620、及び同図(D)に示すように、全反射ミラー631で反射された入射光が結像されているRGBセンサS3が配設されたブロック630が、図示の方向に

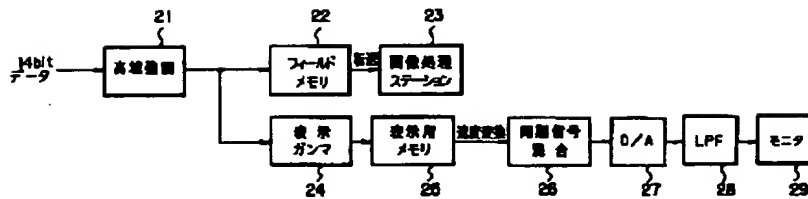
【図7】



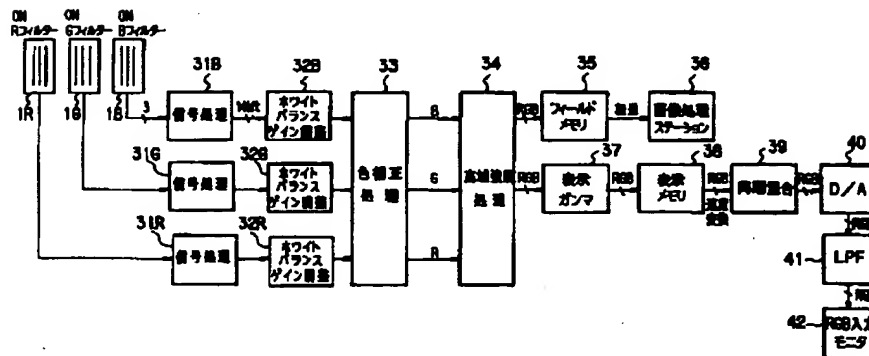
【図14】



【図9】



【図10】



接合されて、同図(A)に示すような光学系が構成されている。尚、図13と14において、センサの横に記されている黒丸・は、センサがCCDの場合の転送スタート位置側を示す。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による電子的撮像装置によれば、単体では充分なダイナミックレンジの出力を得ることができないセンサを用いて高ダイナミックレンジで低照度S/Nの撮像出力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子的撮像装置におけるプリ信号処理系のブロック図である。

【図2】図1における信号処理部8の構成図である。

【図3】本発明の実施例における2枚のCCD1Aと1Bからの画像データの合成方式を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例を説明するための図である。

【図5】本発明の実施例を説明するための図である。

【図6】本発明の実施例を説明するための図である。

【図7】本発明をカラー版に適用したときの構成図である。

【図8】3枚のCCD1A、1B及び1Cを用いた場合の本発明の適用例を説明するための図である。

【図9】図3に示すような実施例で得られた14ビット

の画像データの画像表示に至るまでの信号処理系の構成ブロック図である。

【図10】本発明を適用したカラー処理系の構成ブロック図である。

【図11】本発明の実施例におけるCCD1Aと1Bの露光、転送、フォトダイオード電荷排出シフトレジスタ転送動作の動作タイミングチャートを示す図である。

【図12】本発明の実施例におけるCCD1Aと1Bの動作タイミングチャートである。

10 【図13】本発明の実施例における光学系を介してのセンサへの入射光量のロスを最小限に抑えた光学系を示す構成図である。

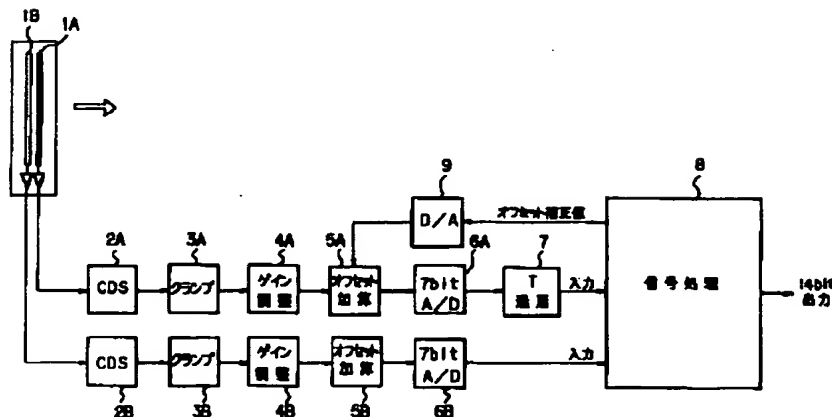
【図14】本発明の実施例における光学系を介してのセンサへの入射光量のロスを最小限に抑えた他の光学系を示す構成図である。

【図15】従来の電子的撮像装置を示す概略図である。

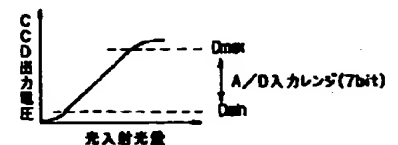
【符号の説明】

1A～1C	CCD (センサ)
2A, 2B	相関二重サンプリング部
3A, 3B	クランプ部
4A, 4B	ゲイン調整部
5A, 5B	オフセット加算部
6A, 6B	A/Dコンバータ
7	遅延部
8	信号処理部

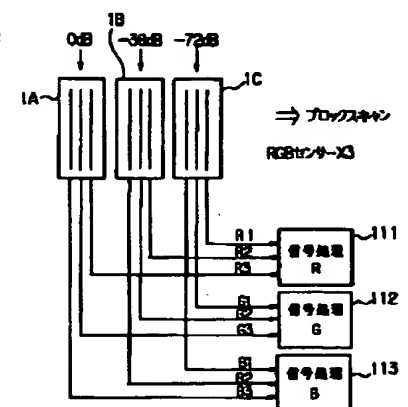
【図1】



【図6】

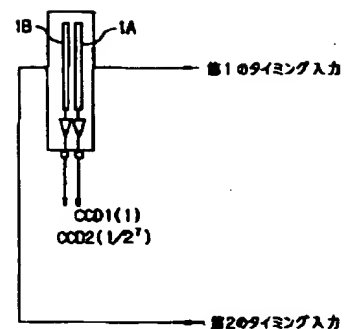


【図8】

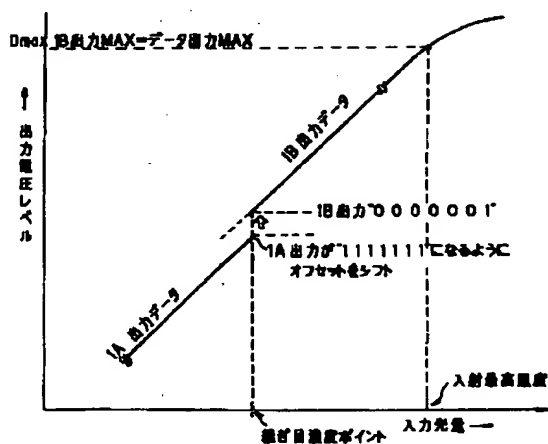


THIS PAGE BLANK (USPTO)

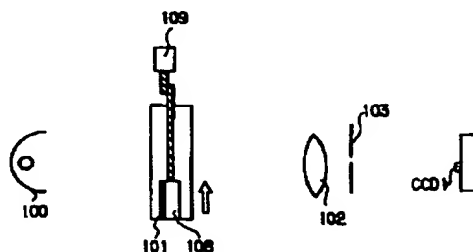
【図 12】



【图4】

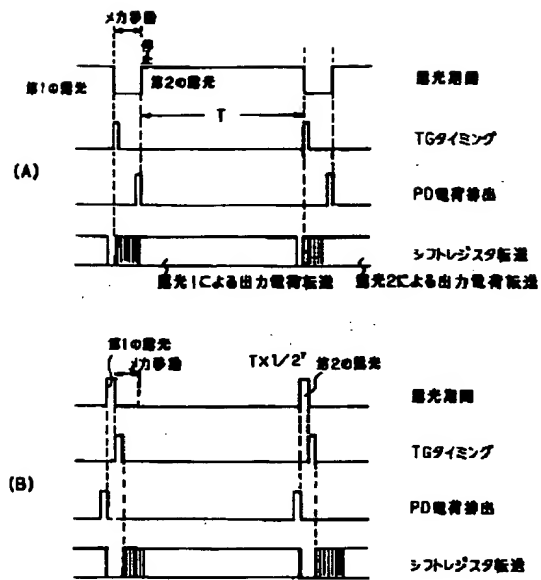


【図 15】

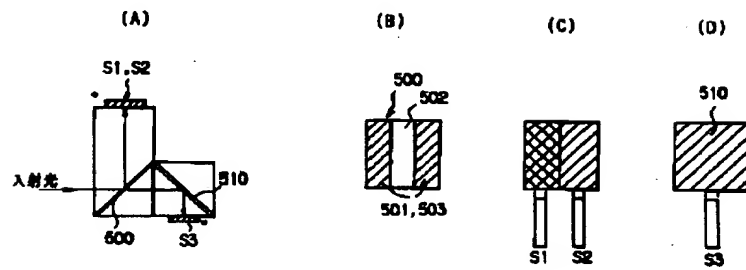


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図11】



【図13】



THIS PAGE BLANK (USPTO)